

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

B 7504-3H

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力流体の流入口（12）と、流出口（13）及びこれら流入口（12）と流出口（13）との間を連通する流体通路（11）と、該流体通路（11）を大気側に開放するバイパス通路（14）とをもち、前記流体通路（11）に対し開閉する弁体（3）とを備え、前記弁体（3）は、前記圧力流体の受圧面（41）をもち、一次側と二次側との間に流路（5）をもったピストン（4）を備えており、前記弁本体（1）の流体通路（11）内で、前記ピストン（4）の二次側には、前記圧力流体の一次側受圧面（61）と前記ピストン（4）に対向するシート面（62）とをもち、前記差圧設定体（6）を設け、この差圧設定体（6）と前記ピストン（4）との間で絞り通路（7）を形成し、前記差圧設定体（6）を前記ピストン（4）側に付勢してピストン（4）の前後差圧を設定する差圧設定ばね（8）を備えていることを特徴とするアンローダ弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアンローダ弁、詳しくは、流体通路の途中に設けて、前記流体通路の出口側が閉止されたりして前記流体通路内圧力が高くなったとき弁体が開動作して前記流体通路内の圧力流体をアンロードさせるようにしたアンローダ弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、此種アンローダ弁として、例えば実開昭53-116824号公報のものが知られている。この従来のアンローダ弁は、図5に示すように、ポンプから吐出された圧力流体をノズルなどの噴射口に供給する供給通路に連通する流入口A1と流出口A2及びこれら流入口A1と流出口A2との間を連通する内腔部A3とをもち、前記弁本体Aにおける前記内腔部A3の流入口A1側に弁座部材Cを設けると共に、前記内腔部A3内に、圧力流体の受圧面B1をもち、前記弁座部材Cと接触して前記流入口A1側を開閉する弁体Bと、該弁体Bを前記弁座部材Cに付勢し、該弁体Bの開動作圧を設定する圧力設定ばねDを設ける一方、前記内腔部A3の前記弁体Bに対し流出口A2側にオリフィスから成る固定絞りEを設けて、この固定絞りEの前後に差圧が生ずるようにし、前記噴射口側がストップバルブなどにより閉止されて前記弁本体Aの流入口A1側圧力が、前記圧力設定ばねDで設定された設定圧力になると、前記圧力設定ばねDに抗して弁体Bが開動作し、前記流入口A1側の圧力流体が内腔部A3から流出口A2側の固定絞りEを経て外部に排出されると同時に、前記弁体Bの受圧面に、前記固定絞りEで設定された差圧が作用し、この差圧による弁体Bの押圧力が、前記圧力設定ばねDのばね荷重より大きくなるようにして、前記弁体Bの開動作状態を維持し、前記流入口A2側圧力流体をアンロード

させるようにしたものである。

【0003】 また、例えば、前記噴射口に目詰まりが生じ始めて、該噴射口から噴射される流量が減少した場合とか、噴射口の口径が一定で、ポンプの回転数が高速になり、該ポンプから前記供給通路に供給される流体の流量が増大した場合など、前記噴射口からの噴射流量に対しポンプからの供給流量が相対的に増大したような場合、前記供給通路内の流体圧力が前記圧力設定ばねDで設定された設定圧力を越えることになるのであるが、このとき、前記したアンローダ弁によると、前記弁体Bが圧力設定ばねDのばね荷重に抗して開動作し、前記供給通路内の増大流量が前記流出口A2から外部に排出され、前記噴射口から噴射する圧力流体の噴射圧が一定に保たれるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、この従来のアンローダ弁によると、流入口A1側流体圧力、即ち、ポンプから噴射口に供給される圧力流体の流体圧力に見合う大きなばね定数をもった圧力設定ばねDを用いる必要があるため、この圧力設定ばねDが大形になり、該ばねDのコストが高くなるだけでなく、前記ばねDを内装する弁本体Aも大形となり、弁を小形化できないし、また、弁のコストも高くなる問題があった。

【0005】 本発明の目的は、大きなばね定数の圧力設定ばねを用いることなくアンロードすることができて、しかも、流出口側での流量が減少したり、流入口側の流量が増大したりして、流出口側からの流出流量に対し流入口への供給流量が相対的に増大したような場合でも、流出口側での流体圧力を設定圧に保つことができるアンローダ弁を提供する点にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、以上の目的を達成するために、圧力流体の流入口12と、流出口13及びこれら流入口12と流出口13との間を連通する流体通路11と、該流体通路11を大気側に開放するバイパス通路14とをもち、前記流体通路11に対し開閉する弁体3とを備え、前記弁体3は、前記圧力流体の受圧面41をもち、一次側と二次側との間に流路5をもったピストン4を備えており、前記弁本体1の流体通路11内で、前記ピストン4の二次側には、前記圧力流体の一次側受圧面61と前記ピストン4に対向するシート面62とをもち、前記差圧設定体6を設け、この差圧設定体6と前記ピストン4との間で絞り通路7を形成し、前記差圧設定体6を前記ピストン4側に付勢してピストン4の前後差圧を設定する差圧設定ばね8を備えているものである。

【0007】

【作用】 弁本体1の流入口12から流体通路11に圧力流体が供給されると、この圧力流体の圧力がピストン4の受圧面41と差圧設定体6の受圧面61とに作用する

3

ため、弁体3は開動作しないが、前記差圧設定体6が前記流体圧力により差圧設定ばね8に抗して開動作し、絞り通路7が開放されて、一次側の圧力流体は二次側に供給される。この二次側への流体供給に伴い、前記差圧設定体6及び差圧設定ばね8により前記ピストン4の前後に一定の差圧ができ、この差圧分一次側の流体圧力が二次側よりも高くなった状態で二次側の圧力流体は流出口13側に接続される噴射口から外部に噴射される。又、この差圧により弁体3は一定の荷重で開動作を保つ状態となる。そして、この状態で例えば前記圧力流体に混じっている異物などにより前記噴射口に目詰まりが生じて、前記流出口13側の流体圧力が所定圧になると、一次側と二次側との差圧は前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6により一定圧に設定されているから、前記ピストン4を差圧により一次側から二次側方向に押圧する一定の荷重に打勝って弁体3が開動作し、バイパス通路14が開放されて、前記二次側への流量減少に見合う流量がバイパス通路14にバイパスされ、二次側の流体圧力は設定圧に保たれるのである。つまり、前記噴射口からの流量減少に応じて前記絞り部7の開度が小さくなり、二次側の流体圧力を設定圧に保つことができるのであって、前記噴射口からは前記目詰まりが生じ始めても設定圧の圧力流体を噴射できるのである。

【0008】また、前記ポンプの回転数が高くなり、弁本体1の流入口12に供給される圧力流体の流量が多くなる場合、前記一次側と二次側との差圧は前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6により一定圧に設定されているから、前記一次側の供給量が多くなっても、絞り通路7の開度は設定圧に達すると一定に保持されるのである。このとき、噴射口から噴射される流量に対し一次側に供給される流量が多いから、前記目詰まりが生じた場合と同様、前記ピストン4を一次側から二次側方向に押圧する一定の荷重に打勝って弁体3が開動作し、バイパス通路14が開放されて、前記一次側の増大流量はバイパス通路14にバイパスされる。従って、前記一次側の流量が増大しても、二次側の流体圧力を設定圧に保つことができるのであって、前記噴射口からは設定圧の圧力流体を噴射できるのである。

【0009】しかも、一次側と二次側との差圧を設定する差圧設定ばね8及び差圧設定体6を用いるから、前記差圧設定ばね8を、一次側の流体圧力に見合うばね定数をもった圧力設定ばねを用いる従来例に比べてばね定数の小さいばねで小形に形成することができ、それだけ弁全体も小形、軽量にできるだけでなく、コストを低減できるのである。

【0010】また、前記噴射口側が閉止されてウオータハンマ作用により二次側11bの流体圧力が一時的に上昇した場合、差圧設定体6が開動作し、この差圧設定体6のシート面62がピストン4の背面に当接して絞り通路7が閉鎖されると同時に前記ピストン4が、弁体3が

4

開動作する方向に動作し、バイパス通路14が開放されて、一次側の圧力流体の全量をバイパス通路14にアンロードさせることができるのである。

【0011】

【実施例】図1に示したアンローダ弁は、主としてモータにより駆動されるポンプと噴射ノズルなどの噴射口との間の流体通路の途中に設けて、前記噴射口側が閉止されたとき弁体が開動作して前記流体通路内の圧力流体をバイパス通路にアンロード、または噴射口からの噴射流量に対しポンプからの供給流量が相対的に増大したとき、この増大流量をバイパス通路に排出するようにしたものである。

【0012】図1において、1は内部に圧力流体の流体通路11をもち、かつ、該流体通路11の流入側を外部に開放する流入口12と、前記流体通路11の流出側を外部に開放する流出口13と、前記流体通路11の流入口12より内方側を大気側に開放するバイパス通路14とを備えた弁本体である。

【0013】この弁本体1における前記バイパス通路14の流体通路11との連続部には、筒状の弁座部材2を設けている。この弁座部材2は、前記流体通路11側端面に後記するピストンの移動規制面21を設け、バイパス通路14出口側端面にシート部22を設けている。尚、前記移動規制面21には、径方向に延びる複数列の凹状通路23を設けている。

【0014】そして、前記バイパス通路14内に、テーパ状の受圧面31をもち、この受圧面31が前記弁座部材2のシート部22に当接してバイパス通路14を前記流体通路11に対し開閉する弁体3を移動可能に内装する一方、前記流体通路11内に、前記流入口12から流体通路11に供給された圧力流体の受圧面41をもち、かつ、前記弁座部材2の内径より小径のロッド42を介して前記弁体3に結合されたピストン4を移動可能に内装し、このピストン4が前記弁体3と一体に動作するようにしている。

【0015】このピストン4は、前記流体通路11の内径より小径に形成されて、該ピストン4の外周面と流体通路11の内周面との間にピストン4に対し一次側と二次側とに連通する環状の流路5を形成しており、また、ピストン4の背面には前記流出口13に向かって突出する支持軸43を突設し、この支持軸43の先端部にばね受け44を設けている。

【0016】また一方、前記弁本体1の流体通路11内で、前記ピストン4の二次側には、前記流路5を通過した圧力流体の一次側受圧面61と前記ピストン4の背面外周部に対向するシート面62とをもった差圧設定体6を設け、この差圧設定体6と前記ピストン4との間で絞り通路7を形成し、前記差圧設定体6を前記ピストン4の背面に付勢してピストン4の前後差圧を設定するコイル状の差圧設定ばね8を内装している。

【0017】前記差圧設定体6は、前記ピストン4の受圧面41より大径で、かつ、前記流体通路11の内径より僅かに小径に形成して、その外周面にシール材9を保持し、シールした状態で前記流体通路11の内周面に沿って移動可能にすると共に、内径を前記支持軸43の外径より大径に形成して、この差圧設定体6の内周面と前記支持軸43との間に、前記絞り通路7と二次側とを連通する通路を設けている。そして、差圧設定体6の背面と前記ばね受け44との間に前記差圧設定ばね8を介装して、該差圧設定ばね8により前記差圧設定体6と前記ピストン4とを前記絞り通路7が閉じる側に付勢している。

【0018】この差圧設定体6と差圧設定ばね8とは、前記流入口12に供給される圧力流体の流量及び前記噴射口から噴射される圧力流体の流量に関係なく、差圧設定体6が開動作して前記絞り通路7に圧力流体の流れがある限り、即ち、前記噴射口から少量でも噴射されている限り一次側と二次側との間に一定の差圧を発生させることができるようにしている。

【0019】尚、前記弁本体1は、図1に示すように前記流体通路11、流入口12及び流出口13をもった筒状部材1aと、前記バイパス通路14をもったブロック部材1bとにより形成して、これら部材1a、1bの結合部にシール材10を設けている。

【0020】また、図1において20は前記弁座部材2の外周部に保持したシール材である。

【0021】次に以上のごとく構成したアンローダ弁の作動を説明する。

【0022】前記弁本体1は、ポンプと噴射ノズルなどの噴射口との間の供給通路の途中に接続されるのであって、前記流体通路11に圧力流体が供給されていない場合、図1のように差圧設定ばね8により差圧設定体6のシート面62がピストン4の背面に当接している。

【0023】しかし、前記噴射口が開放されている状態で前記弁本体1の流入口12から流体通路11の一次側11aに圧力流体が供給されると、この圧力流体が、前記弁体3の受圧面31と、前記差圧設定体6の受圧面61及びピストン4の受圧面41とに作用するが、前記受圧面41と受圧面61との合計は、前記受圧面31より大きくしているから、これら受圧面41、61に作用する流体圧力により前記弁体3が弁座部材2のシート部22と接触し、バイパス通路14が閉鎖され、更に、受圧面61に作用する流体圧力により前記差圧設定体6が差圧設定ばね8のばね荷重に抗して二次側11bに開動作し、図2のように絞り通路7が開放されて、一次側圧力流体の全量が二次側11bに供給され、前記ピストン4の前後には、前記差圧設定ばね8で設定する一定の差圧が発生し、この差圧分一次側11aの流体圧力が二次側11bよりも高くなる。従って、例えば前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6による差圧を 5 Kg f/cm^2 とし

た場合、噴射口の口径を、前記二次側11bの流体圧力が 60 Kg f/cm^2 になるように設定すると、一次側11aの流体圧力は 65 Kg f/cm^2 になり、前記噴射口からは設定圧(60 Kg f/cm^2)の圧力流体が外部に噴射されるのである。このとき、前記差圧設定体6の受圧面61及びピストン4の受圧面41との合計と、前記弁体3の受圧面31との面積比を例えば13:1に設定すると、差圧設定体6及びピストン4は、これら差圧設定体6及びピストン4の各受圧面61と受圧面41との受圧面積を加算した受圧面積(例えば 13 cm^2)に差圧 5 Kg f/cm^2 を乗算した押上荷重 65 Kg f で二次側11b方向に押圧されているのに対し、前記弁体3の受圧面31には、一次側の流体圧力 65 Kg f/cm^2 が作用して、弁体3は、前記受圧面31の受圧面積(例えば 1 cm^2)に一次側流体圧力 65 Kg f/cm^2 を乗算した荷重 65 Kg f でバイパス通路14を開放する方向に押圧されているため、前記弁体3の開動作状態が維持され、前記二次側11bの流体圧力は、前記 60 Kg f/cm^2 に維持されるのである。

【0024】そして、例えば前記圧力流体に混じっている異物などにより前記噴射口に目詰まりが生じ始めて、二次側11bの流体圧力が所定圧になると、一次側11aと二次側11bとの差圧は前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6により 5 Kg f/cm^2 に設定されているから、前記差圧設定体6及びピストン4を二次側11b方向に押圧する一定の荷重 65 Kg f に打勝って前記弁体3が図2の下側に開動作し、バイパス通路14が開放されて、前記噴射口からの噴射流量減少に見合う流量がバイパス通路14にバイパスされ、一次側11aの流体圧力と二次側11bの流体圧力との差圧が 5 Kg f/cm^2 に保持され、二次側11bの流体圧力を 60 Kg f/cm^2 に保つことができるのであって、前記噴射口からは前記目詰まりが生じ始めても設定圧の圧力流体を噴射できるのである。

【0025】また、前記噴射口の口径を、例えば50ヘルツで 60 Kg f/cm^2 となる口径に設定した場合、前記ポンプを駆動するモータが60ヘルツ(HZ)で駆動されると、ポンプの回転数が高くなり、弁本体1の流入口12に供給される圧力流体の流量が、50ヘルツ(HZ)で駆動される場合よりも多くなるが、この場合も、一次側11aと二次側11bとの差圧は前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6により 5 Kg f/cm^2 に設定されているから、二次側11bの流体圧力は 60 Kg f/cm^2 に維持できる。つまり、一次側11aの流量が増大しても、一次側11aと二次側11bとの差圧は前記差圧設定ばね8及び差圧設定体6により 5 Kg f/cm^2 に設定されているから、前記差圧設定体6は差圧が一定になるように動作し、二次側11bの流体圧力は設定圧に維持されるのである。

【0026】また、一次側11aに供給された圧力流体

を噴射口から噴射している状態で、ストップバルブなどにより前記噴射口側が閉止された場合、この噴射口への流れがなくなるから、前記差圧設定ばね8により差圧設定体6が開動作し、また、ウオータハンマ作用により前記差圧設定体6と前記ピストン4とが、前記弁体3の開動作方向に動作し、図3のようにバイパス通路14が開放されて、一次側の圧力流体の全量がバイパス通路14にアンロードされる。この場合、前記弁体3の開動作状態は、一次側11aからバイパス通路14にアンロードされる圧力流体の流れで維持されることになるから、換言すると前記した従来例のように一定の差圧を保持してアンロードさせるものでないから、前記絞り通路7部分に洩れがあってもアンロードさせることができるのであり、従って、前記絞り通路7部分などの加工精度を低くでき、それだけ加工作業性を高めることができるのである。尚、前記一次側の圧力流体を前記したようにアンロードさせるとき、前記弁座部材2の内径とロッド42との間の通路により、一次側11aからバイパス通路14に流れる流体に流通抵抗を与えて一次側11aの圧力がバイパス通路14出口の圧力（通常は大気圧）より若干高くなるようにしている。

【0027】また、このアンロード運転時に前記噴射口が開放された場合、二次側11b内に残存していた圧力流体が噴射口から外部に排出されて、二次側11bの流体圧力が一次側11aの圧力より低くなると、受圧面41と受圧面61との合計と受圧面31との面積差により受圧面41、61に作用する押圧荷重が受圧面31に作用する押圧荷重より大きくなってピストン4が二次側11b方向に動作し、前記弁体3が弁座部材2のシート部22と接触し、バイパス通路14が閉鎖される。そして、前記したように、前記差圧設定体6の受圧面61に作用する押圧力により、前記差圧設定体6が二次側11b方向に開動作し、絞り通路7が開放されて、一次側圧力流体の全量が二次側11bに供給され、前記噴射口から噴射される。

【0028】以上のように噴射口に目詰まりが生じ始めて、該噴射口から噴射される流量が減少した場合でも、また、ポンプの回転数が変わって弁本体1内に供給される圧力流体の流量が増大した場合でも、前記噴射口から噴射する圧力流体の噴射圧を設定圧にできるのであり、しかも、一次側と二次側との差圧を設定する差圧設定ばね8及び差圧設定体6を用いるから、前記差圧設定ばね8を、一次側の流体圧力に見合うばね定数をもった圧力設定ばねを用いる従来例に比べてばね定数の小さいばねで小形に形成することができ、それだけ弁全体も小形、軽量にできるだけでなく、コストを低減できるのである。

【0029】尚、以上説明した実施例では、ロッド42を介して弁体3に連結したピストン4の外周部に流路5を形成したが、その他、図4に示すようにピストン4の

中心側に流路5を設けてもよい。図4に示したものは、受圧面41をもったピストン4を前記流体通路11の内径より僅かに小径に形成し、その外周面にシール材48を保持して前記ピストン4を流体通路11内で移動可能とする一方、ピストン4の中心側に、二次側11bに開口する大径内腔部45と、該大径内腔部45に連通する小径内腔部46と、この小径内腔部46から一次側に開口する複数の流路5とを設け、前記大径内腔部45内に前記差圧設定体6と差圧設定ばね8とを内装して、前記差圧設定体6を、前記大径内腔部45と小径内腔部46との間の環状段部47に支持し、この差圧設定体6のシート面62と前記環状段部47との間に前記絞り通路7を形成するようにしたもので、この実施例における動作は図1～3に示したものと同様であるから、その動作の説明は省略する。

【0030】

【発明の効果】本発明は以上のように圧力流体の流入口12と、流出口13及びこれら流入口12と流出口13との間を連通する流体通路11と、該流体通路11を大気側に開放するバイパス通路14とをもった弁本体1と、前記バイパス通路14を前記流体通路11に對し開閉する弁体3とを備え、この弁体3に、前記圧力流体の受圧面41をもち、一次側と二次側との間に流路5をもったピストン4を設け、前記弁本体1の流体通路11内で、前記ピストン4の二次側に、前記圧力流体の一次側受圧面61と前記ピストン4に對向するシート面62とをもった差圧設定体6を設け、この差圧設定体6と前記ピストン4との間で絞り通路7を形成し、前記差圧設定体6を前記ピストン4側に付勢してピストン4の前後差圧を設定する差圧設定ばね8を設けて、ピストン4に對し一次側の圧力流体が二次側に供給されるとき、前記絞り通路7で減圧して一次側と二次側との間に一定の差圧を設定するようにしたから、前記流出口13側に接続される例えば噴射口に目詰まりが生じて前記流出口13側の流体圧力が所定圧になると、前記ピストン4を差圧により一次側から二次側方向に押圧する一定の荷重に打勝って弁体3が開動作し、バイパス通路14を開放して二次側への流量減少に見合う流量をバイパス通路14にバイパスして流出口13側の流体圧力を設定圧に保つことができるのであり、また、ポンプの回転数が変わって弁本体1内に供給される圧力流体の流量が多くなる場合、前記絞り通路7の開度は設定圧に達すると一定に保持されるため、前記目詰まりが生じた場合と同様、一次側の増大流量をバイパス通路14にバイパスして流出口13側の流体圧力を設定圧にできるのであり、何れの場合においても、前記噴射口から噴射する圧力流体の噴射圧を設定圧にできるのであり、しかも、一次側と二次側との差圧を設定する差圧設定ばね8及び差圧設定体6を用いるから、前記差圧設定ばね8を、一次側の流体圧力に見合うばね定数をもった圧力設定ばねを用いる従来例に

比べてばね定数の小さいばねで小形に形成することができ、それだけ弁全体も小形、軽量にできるだけでなく、コストを低減できるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明アンローダ弁の縦断面図。

【図2】同作動状態の説明。

【図3】同作動状態の説明図。

【図4】別の実施例を示す縦断面図。

【図5】従来例を示す縦断面図。

【符号の説明】

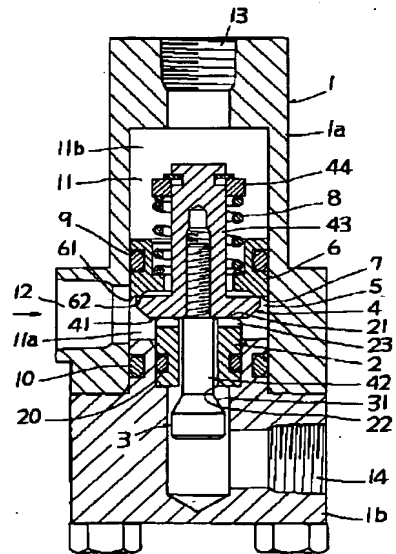
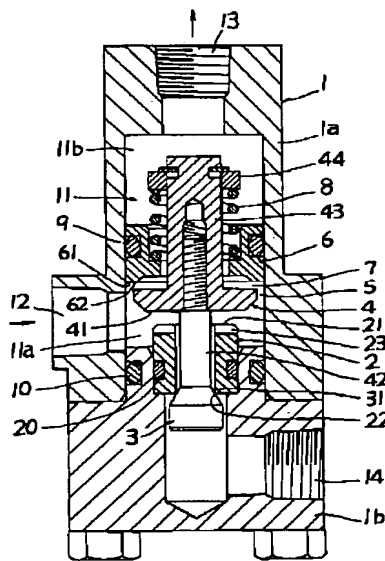
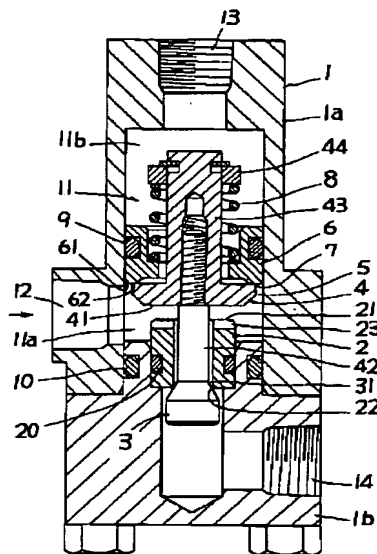
1 弁本体
11 流体通路

12 流入口
13 流出口
14 バイパス通路
3 弁体
4 ピストン
41 受圧面
5 流路
6 差圧設定体
61 受圧面
10 62 シート面
7 絞り通路
8 差圧設定ばね

【図1】

【図2】

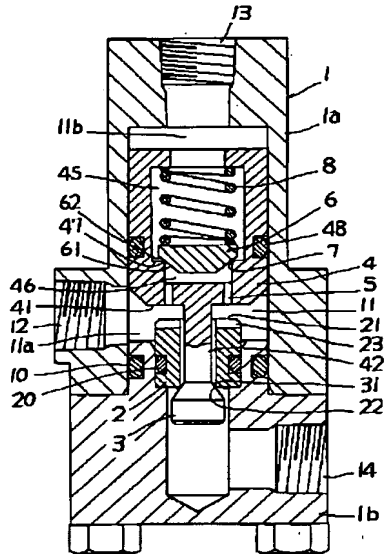
【図3】



(7)

特開平6-346976

【図4】



【図5】

